

## EXTRACTOR FOR HARMFUL SUBSTANCES

Publication number: DE10255152

Publication date: 2004-06-03

Inventor: LANG VON LANGEN URSULA (DE)

Applicant: LANG VON LANGEN URSULA (DE)

## Classification:

- International: B01D53/88; B01D53/88; (IPC1-7): B01D53/82; B01D53/86; B01J20/20

- European: B01D53/88B

Application number: DE20021055152 20021126

Priority number(s): DE20021055152 20021126

## Also published as:

WO2004047962 (A1)

EP1596965 (A1)

EP1596965 (A0)

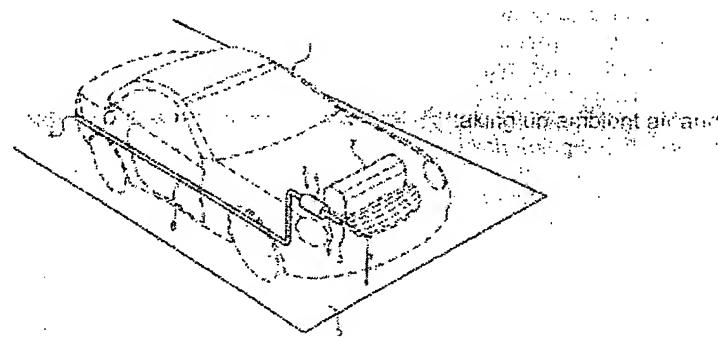
AU2003293720 (A1)

Report a data error here

Abstract not available for DE10255152

Abstract of corresponding document: WO2004047962

The invention relates to a device (1) which comprises a drive device (7) of its own for displacing the device (1) and a cleaning device (2) for ambient air comprising an inlet (3) for taking up ambient air and an outlet (4) for discharging the cleaned air into the ambience. The invention is characterized in that the inlet (3) is adapted to take up ambient air in a range between a lower height of 0 cm and an upper height of 80 cm height (h) above a planar floor (5) on which the device (1) can be disposed. The invention further relates to a method for cleaning ambient air by means of a cleaning device (6) which is associated with a device (1) having a drive device (7) of its own for displacing the device. According to said method, ambient air is taken up, the air is cleaned and then discharged into the ambience. The inventive method is characterized in that ambient air is taken up at a height of between 0 cm to 80 cm above the floor.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 102 55 152 A1 2004.06.03

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 102 55 152.9

(51) Int. Cl. 7: B01D 53/82

(22) Anmeldetag: 26.11.2002

B01D 53/86, B01J 20/20

(43) Offenlegungstag: 03.06.2004

(71) Anmelder:

Lang von Langen, Ursula, 81543 München, DE

(72) Erfinder:

gleich Anmelder

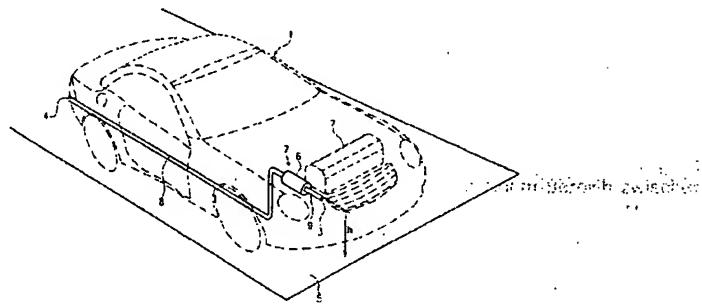
(74) Vertreter:

Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &  
Schwanhäusser, 80538 München

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Schadstoffsauger

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung mit einer eigenen Antriebseinrichtung zum Bewegen der Vorrichtung und einer Reinigungseinrichtung für Umgebungsluft mit einem Eingang zum Aufnehmen von Umgebungsluft und einem Ausgang zum Abgeben von gereinigter Luft in die Umgebung. Die Erfindung kennzeichnet sich dadurch, dass der Eingang ausgebildet ist, Umgebungsluft in einem Bereich zwischen einer unteren Höhe von 0 cm und einer oberen Höhe von 80 cm Höhe (h) über einem ebenen Boden, auf dem die Vorrichtung sich befinden kann, aufzunehmen. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Reinigen von Umgebungsluft mit einer Reinigungseinrichtung, die einer Vorrichtung mit einer eigenen Antriebseinrichtung zum Bewegen der Vorrichtung zugeordnet ist, bei dem Umgebungsluft aufgenommen wird, die Luft gereinigt wird und in die Umgebung abgegeben wird. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass die Umgebungsluft in einer Höhe zwischen 0 cm und 80 cm über dem Boden aufgenommen wird.



DE 102 55 152 A1 2004.06.03

**Beschreibung**

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung mit einer eigenen Antriebseinrichtung und einer Reinigungseinrichtung für Umgebungsluft sowie ein Verfahren zum Reinigen von Umgebungsluft.

**Stand der Technik**

[0002] Aus der DE 43 18 738 ist ein Verfahren zur Reinigung von Außenluft bekannt. Hierbei werden als Träger von herkömmlichen Filtern und/oder Katalysatoren Kraftfahrzeuge verwendet, wobei die Filter und/oder Katalysatoren kein für den Betrieb dieser Kraftfahrzeuge notwendigen Bestandteil darstellen. [0003] Weiterhin ist aus der GB 2218354 ein Luftreiniger in Kombination mit einem Auto, Zug oder Bus bekannt, der Luft durch den Fahrtwind aufnimmt, wenn sich das Fahrzeug bewegt, und der einen Partikelfilter sowie einen Gasschadstofffilter umfasst.

**Aufgabenstellung**

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine solche bekannte Vorrichtung und ein bekanntes Verfahren zu verbessern.

[0005] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1 und durch ein Verfahren mit den Merkmalen von Anspruch 17. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den jeweiligen Unteransprüchen offenbart.

[0006] Ist die Höhe, in der Luft aufgenommen wird, nicht höher als 80 cm über dem Boden, so hat sich gezeigt, dass die Vorrichtung und das Verfahren zum Reinigen von Umgebungsluft besonders effektiv sind, da sich in diesem Höhenbereich in städtischen Gebieten besonders viele Schadstoffe befinden. Je niedriger die Höhe, desto mehr Schadstoffe sind vorhanden. Umgebungsluft ist beispielsweise die Luft, die sich außerhalb des Innen- oder Lade- bzw. Frachtraums befindet bzw. die Luft, die die Vorrichtung 1 umgibt.

[0007] Weiterhin ist jedoch zu beachten, dass die entsprechenden Vorrichtungen, die sich mit einer eigenen Antriebseinrichtung bewegen können, oft eine gewisse Bodenfreiheit brauchen, so dass die Anordnung des Eingangs oberhalb von einer unteren Höhe vorteilhaft sein kann, damit durch den Eingang die Bodenfreiheit nicht beeinträchtigt wird. Der Eingang kann etwa eine Lufteinlassöffnung sein. Die Vorrichtung ist so vorgesehen, dass beispielsweise Laub und Dreck vom Straßenboden nicht aufgenommen wird. Dies kann dadurch erreicht werden, dass der Eingang weit genug von dem Boden entfernt ist.

[0008] Die Vorrichtung kann ausgehend von jedem motorgetriebenen Fahrzeug, wie etwa einem Personenkraftwagen, Lastkraftwagen, Schienenfahrzeug (Straßenbahn, U-Bahn, S-Bahn) als auch motorgetriebenen Zweirad, d. h. Kraftrad, wie beispielsweise Mofa, Motorrad oder ähnliches, hergestellt werden

und das Verfahren damit durchgeführt werden.

[0009] Die Antriebseinrichtung der Vorrichtung kann beispielsweise ein Verbrennungsmotor wie etwa ein Diesel- oder Benzin- oder Alkoholmotor oder auch ein Elektromotor sein.

[0010] Für Benzinmotoren, die heutzutage oftmals mit Abgaskatalysatoren zur Abgasreinigung ausgestattet sind, ist zu berücksichtigen, dass diese Abgaskatalysatoren in der Regel nur nach Aufheizen auf ihre Betriebstemperatur ordnungsgemäß arbeiten. Insbesondere am Beginn einer Fahrt eines solchen Fahrzeugs ist der Abgaskatalysator nicht auf seiner Betriebstemperatur und die Abgase der Fahrzeuge bleiben unvollständig gereinigt.

[0011] Um dem entgegen zu wirken und eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, die effektiv, d. h. beispielsweise über einen Tag oder über ein Jahr gemittelt, einen Schadstoffausstoß von Null ("Nullmissionsfahrzeug", "Zero Emission Vehicle") oder darunter haben könnte, dient diese Erfindung. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass es mit der Vermeidung von Schadstoffemissionen bei derartigen Vorrichtungen niemals möglich ist weniger als Null Schadstoffe zu emittieren. Mit der vorliegenden Vorrichtung und dem vorliegenden Verfahren, ist es jedoch möglich, dass die Vorrichtung mehr Schadstoffe entfernt, als sie emittiert. Dies kommt insbesondere durch die langen Standzeiten der Vorrichtung, die zur Schadstoffentfernung genutzt werden können.

[0012] Jedoch ist die Vorrichtung und das Verfahren nicht auf die Entfernung von der Art von Schadstoffen beschränkt, die die Antriebseinrichtung der Vorrichtung selber abgibt, sondern sie können für jede beliebige Art von Schadstoffen geeignet sein. Lediglich beispielhaft sei aufgeführt, dass eine derartige Reinigungseinrichtung in einem benzinmotorgetriebenen PKW auch zur Entfernung von Ruß aus Dieselfahrzeugen ausgebildet sein kann. Auch können Schadstoffe aus Heizungsanlagen etc. entfernt werden.

[0013] Die Vorrichtung und das Verfahren dienen dazu, gesundheitsschädliche sowie klimarelevante Gase und Schadstoffe zu reduzieren bzw. zu eliminieren. Dies kann zum einen durch Umwandlung in unschädliche oder weniger schädliche Gase oder durch Herausfiltern dieser Gase erfolgen. Auch ist das Herausfiltern von Staub- und Rußteilchen oder die Katalyse derselben möglich.

[0014] Die zu diskutierenden relevanten Schadstoffe und deren Reduktion bzw. Beseitigung sind im Folgenden beispielhaft aufgeführt.

**Kohlenwasserstoffe:**

[0015] Diese entstehen bei unvollständiger Verbrennung von Kraftstoffen. Darüber hinaus sind sie in merklichen Konzentrationen im Bereich von Tankstellen und Tiefgaragen durch Verdunstung von Kraftstoff anzutreffen. Kohlenwasserstoffe mit mehr als 4 C-Atomen werden hierbei sehr gut von Aktivkohle abgeschieden. Andere können katalytisch in  $\text{CO}_2$  und

$H_2O$  zersetzt werden

Stickoxide:

[0016] Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid ( $NO_2$ ) werden in großen Mengen von Verbrennungsmotoren erzeugt und durch Abgaskatalysatoren lediglich bei ausreichender Betriebstemperatur eliminiert. Diese Substanzen können mit imprägnierter Aktivkohle gut abgeschieden werden oder mit geeigneten Katalysatoren in  $N_2$  und  $O_2$  umgewandelt werden.

Kohlenmonoxid:

[0017] Fast 2/3 der heutigen Kohlenmonoxidemission (CO) entfallen auf den heutigen Straßenverkehr. Hierbei ist zu beachten, dass CO auch Vorläufersubstanz von dem klimaschädlichen  $CO_2$  ist. CO kann beispielsweise von Aktivkohle mit einer Spezialimprägnierung abgeschieden werden. Da CO giftig ist, kann es auch vorteilhaft sein, eine Katalyse des CO in  $CO_2$  mit Luftsauerstoff durchzuführen.

Dioxine und Furane:

[0018] Diese wohl giftigsten von Menschen erzeugten Stoffen werden ebenfalls von Verbrennungsmotoren erzeugt. Diese extrem giftigen Substanzen können jedoch sehr gut von Aktivkohle abgeschieden werden.

Ozon:

[0019] Die Bildung von Ozon ( $O_3$ ) kann durch die sehr gute Absorptionswirkung von Aktivkohle für die Vorläufersubstanzen, wie Kohlenwasserstoffen und Stickoxiden, die von der Reinigungseinrichtung entfernt werden können, vermieden werden. Entstandenes Ozon kann auch mittels Katalyse in Sauerstoff umgewandelt werden. Hierzu dienen beispielsweise katalytische Polymere.

Lachgas:

[0020] Quellen von Lachgas ( $N_2O$ ) sind im Wesentlichen in abnehmenden Maße die Landwirtschaft sowie in zunehmendem Maße der Straßenverkehr. Im Straßenverkehr ist die Zunahme zu einem guten Teil darauf zurückzuführen, dass durch die Einführung von Abgaskatalysatoren die Lachgasemission deutlich zugenommen hat. Von besonderer Relevanz ist Lachgas deshalb, weil dieses im Kyoto-Protokoll als treibhausrelevantes Gas aufgeführt ist und bei der Berechnung der Kohlendioxidäquivalente mit einem Faktor 310 gewichtet wird. Das bedeutet, dass Lachgas 310 mal relevanter ist, als dieselbe Menge an Kohlendioxid. Lachgas kann beispielsweise mit Katalysatoren zersetzt werden oder mit Molekularsieben bzw. Molekularsiebadsorbenten entfernt werden.

Schwefeldioxid:

[0021] Schwefeldioxid bildet in Verbindung mit Wasser schweflige Säure. Es wird als einer der Hauptverursacher für sauren Regen und Waldsterben sowie Wintersmog verantwortlich gemacht. Schwefeldioxid kann von imprägnierter Aktivkohle abgeschieden werden. Auch kann es in entsprechend präparierten Filtern chemisch gebunden werden.

PAKs:

[0022] Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAKs) sind u. a. in Autoabgasen und hierbei stärker in den Abgasen von dieselgetriebenen Fahrzeugen im Vergleich zu benzinbetriebenen Fahrzeugen vorhanden. Zahlreiche PAKs gelten als krebserregend. Diese Schadstoffe werden sehr gut von Aktivkohlefiltern aufgenommen. Auch können Sie katalytisch in unter anderem  $CO_2$  und  $H_2O$  zersetzt werden.

Ruß:

[0023] Insbesondere bei der Dieselverbrennung entsteht Ruß, der in Form von winzigen lungengängigen Partikeln vorliegt. Die Krebsrelevanz dieser Rußpartikel wird immer wieder diskutiert. Die Rußpartikel können mit einem gewöhnlichen Filter als auch mit Aktivkohle gut abgeschieden werden.

Kohlendioxid:

[0024] Durch die Beseitigung von Kohlendioxidvorläuferstoffen, wie CO und Kohlenwasserstoffen, ist auch eine Verringerung der  $CO_2$  Belastung (klimarelevantes Gas nach Kyoto-Protokoll) möglich. Wünschenswert wäre auch eine vollständige Absorption von  $CO_2$  wie beispielsweise in Kühlfallen.

Methan:

[0025] Methan ( $CH_4$ ), welches ebenfalls in geringen Mengen bei der Verbrennung von Kraftstoffen auftritt, gilt ebenfalls nach dem Kyoto-Protokoll als klimarelevantes Gas (Gewichtungsfaktor zur Berechnung der Kohlendioxidäquivalente: 21). Methan kann beispielsweise zusammen mit Luftsauerstoff katalytisch in  $CO_2$  und  $H_2O$  zersetzt werden, um so von dem klimarelevanten Gas  $CH_4$  auf das weniger relevante Gas  $CO_2$  zu kommen.

[0026] Aus obigen Ausführungen zu den verschiedenen Schadstoffen wird klar, dass die Reinigungsanlage vorteilhaftweise mehrere Reinigungsstufen umfasst, die beispielsweise für die verschiedenen Schadstoffe ausgelegt sein können. Ebenfalls wird klar, dass Aktivkohle und/oder imprägnierte Aktivkohle bevorzugterweise von der Reinigungseinrichtung umfasst wird, wobei die Aktivkohle vorzugsweise regenerierbar ist. Ebenso wird klar, dass die

DE 102 55 152 A1 2004.06.03

Reinigungsvorrichtung vorzugsweise einen Ruß- und/oder einen Staubfilter umfasst.

[0027] Während gemäß der GB 2218354 die Aufnahme der Umgebungsluft durch die Bewegung des Fahrzeugs geschehen soll, was hier natürlich auch möglich ist, besteht eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung darin, dass die Vorrichtung ein Gebläse umfasst. Dies ermöglicht die Durchführung des Verfahrens auch bei Stillstand der Vorrichtung. Dies ist insbesondere dadurch vorteilhaft, dass derartige Vorrichtungen in der Regel wesentlich längere Stillstands- als Bewegungszeiten haben, so dass das Verfahren über längere Zeit durchgeführt werden kann. Das Gebläse ist so nur so stark ausgelegt, dass Laub und Dreck vom Boden bzw. der Straße nicht aufgenommen werden.

[0028] Bevorzugterweise umfasst die Vorrichtung daher Solarzellen oder eine thermoelektrische Einrichtung zur Gewinnung von elektrischer Energie, die zum Antrieb des Gebläses dient. Dies hat den Vorteil, dass zum Betrieb der Reinigungseinrichtung somit kein weiterer Energieverbrauch und damit Schadstoffausstoß verbunden ist. Auch ist die Energieversorgung durch eine Brennstoffzelle denkbar.

[0029] Weiterhin ist es vorteilhaft, dass das Gebläse geräuscharm und/oder schallgedämpft bzw. schallisoliert ist. Dadurch treten bei Stillstand der Vorrichtung und arbeitendem Gebläse keine dauernden, störenden Geräusche auf.

[0030] Die Reinigungseinrichtung ist weiterhin dadurch vorteilhaft, dass sie auswechselbare Filter und/oder Katalysatorelemente umfasst. Dies ermöglicht ein Verfahren mit einem Austausch dieser Elemente ohne die gesamte Reinigungseinrichtung auswechseln zu müssen und weiterhin erlaubt es, einer Sättigung der Filter oder einer Verschmutzung der Katalysatoren und dadurch bedingte Unwirksamkeit der Filter und/oder Katalysatoren, vorzubeugen.

[0031] Die auswechselbaren Filter- bzw. Katalysatorelemente sind hierbei vorteilhafter Weise vollständig brennbar, so dass diese beispielsweise in dem Verfahren noch zur Energiegewinnung eingesetzt werden können.

[0032] Vorteilhafterweise weist die Vorrichtung weiterhin Sensoren zum Erfassen des Zustandes der Luft vor und nach der Reinigung auf. Dadurch kann ein Betrieb der Reinigungseinrichtung bzw. des Gebläses dann entfallen, wenn sich die Vorrichtung in sauberer Umgebungsluft befindet. Derartige Sensoren können beispielsweise Infrarotspektroskopiesensoren oder chemisch/physikalische Sensoren sein. Ein der Reinigungsstufe nachgeschalteter Sensor kann defekte oder gesättigte Filter bzw. geschädigte oder verschmutzte Katalysatoren registrieren und somit kann ein Hinweis auf ein benötigtes Auswechseln derselben gegeben werden. Dies kann dann in dem Verfahren durchgeführt werden.

[0033] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn der Ausgang soweit wie möglich von dem Eingang entfernt ist. Dadurch wird verhindert, dass bei Durchführung

des Verfahrens die gerade gereinigte Luft erneut in die Reinigungseinrichtung gelangt und so die Effektivität der Reinigung beeinträchtigt wird.

[0034] Die Reinigungseinrichtung kann also aus Komponenten bestehen, die für die Funktion der Vorrichtung als Fortbewegungsmittel unerheblich sind. Es können jedoch auch einzelne Komponenten wie ein Gebläse, ein Rohr oder ein Katalysator für die Luftreinigung mitverwendet werden.

#### Ausführungsbeispiel

[0035] Vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung und des erfindungsge- mäßen Verfahrens werden anhand der beiliegenden Figuren erläutert. Dabei zeigt:

[0036] Fig. 1 eine schematische dreidimensionale Darstellung einer Ausführungsform der Erfindung,

[0037] Fig. 2 eine schematische seitliche Ansicht der Ausführungsform aus Fig. 1,

[0038] Fig. 3 eine schematische Zeichnung eines Teils einer Reinigungsvorrichtung.

[0039] In Fig. 1 ist als Vorrichtung 1 ein Personenkraftwagen (Pkw) 1 dargestellt. Dies soll stellvertretend für die anderen möglichen Vorrichtungen, wie beispielsweise LKWs, Schienenfahrzeuge oder Krafträder, sein, d. h. die folgenden Ausführungen gelten übertragen für die genannten Vorrichtungen.

[0040] Der Pkw 1 ist mit einem Motor 7, der hier nur schematisch dargestellt ist, ausgestattet, der zum Bewegen des PKW 1 vorgesehen ist.

[0041] Der Pkw 1 umfasst eine Reinigungseinrichtung 2. Die Reinigungseinrichtung 2 weist einen Eingang 3 auf, der in einer Höhe h von nicht mehr als 80 cm über dem Boden 5 vorgesehen ist. Der Eingang 3 befindet sich am Ende eines optionalen Rohrstücks 9. Das Rohrstück 9 mündet in ein Gehäuse 6, in dem Filter und/oder Katalysatoren vorgesehen sind. Das hintere Ende des Gehäuses 6 ist mit einem Rohr 8 verbunden, das in einem Ausgang 4 endet. Das Rohr 8 erstreckt sich hierbei bis zum hinteren Ende des Pkws. Beispielsweise kann hier auch ein bereits vorgesehenes Auspuffrohr zumindest teilweise verwendet werden. Während in Fig. 1 und 2 das Gehäuse 6 im Bereich des Motorraums vorgesehen ist, kann es auch an jeder anderen geeigneten Stelle des Pkw angeordnet sein, wie etwa auf der Unterseite des Pkw oder im Bereich des Kofferraums.

[0042] Wie in Fig. 1 und 2 zu erkennen, ist der Ausgang 4 hier möglichst weit weg von dem Eingang 3 angeordnet, um so die gereinigte Luft möglichst weit weg von dem Eingang 3 abzugeben.

[0043] In den Fig. 1 und 2 ist das Gehäuse 6 und der Eingang 3 relativ dicht unterhalb einer oberen Abdeckung des Motorraums angeordnet. Dies bedeutet, dass in den Eingang 3 Luft aus dem Bereich des Motorraums aufgenommen wird. Da der Motorraum in der Regel beispielsweise vorne oder unten offen ist, wird auch hier Umgebungsluft aufgenommen.

[0044] Der Eingang 3 kann vorteilhafterweise auch

DE 102 55 152 A1 2004.06.03

weiter unten, beispielsweise in Stoßstangen- oder Kennzeichenhöhe oder auch darunter angeordnet sein. Auch eine Anordnung des Eingangs 3 hinter dem Kühlufteinlass (Kühlergrill) ist möglich. Dasselbe gilt für das Gehäuse 6. Vorteilhaft ist insbesondere, wenn der Eingang 3 so angeordnet ist, dass er bei Bewegung des Pkw 1 nach vorne durch den Fahrtwind mit Umgebungsluft beaufschlagt wird.

[0045] Der Ausgang 4 muss nicht, wie in Fig. 1 und 2 gezeigt, am hinteren Ende des Pkw liegen, sondern kann auch an der Unterseite, im Motorraum oder auch beispielsweise in den Radkästen vorgesehen sein. Auch ein Abgeben der Luft im Dach, den Holmen oder sonstigen Karosseriebereichen des Pkw 1 ist möglich.

[0046] In Fig. 3 ist das Gehäuse 6 der Reinigungseinrichtung 2 gezeigt. In einem Rohrstützen 3 ist ein Sensor 15 zur Erfassung des Zustandes der Umgebungsluft angeordnet. Dieser Sensor 15 kann die verschiedenen zu reinigenden Schadstoffkomponenten oder auch nur einen Teil hiervon einzeln oder summarisch ermitteln. Der Sensor kann auch an der Position 16 vorgesehen sein.

[0047] In dem Gehäuse 6 ist nahe dem Eingang 3 ein Staub- und/oder Rußfilter 12 angeordnet. Dieser dient dazu Staub und/oder Ruß wegzufiltern. Dies dient zum einen der Reinigung der abzugebenden Luft und verhindert zum anderen, dass der/die Katalysator/-en und/oder Filter, insbesondere Aktivkohle, zugesetzt oder verschmutzt werden. Diese Filterung ist eine erste Reinigungsstufe der Luft. Zum Reinigen von kleinen Rußpartikeln muss der Filter 12 entsprechend feinporig sein. In Betracht kommen beispielsweise Flies-, Gewebe-, Papier oder Schaumstoffmatte oder ähnliche übliche Filterelemente. Der Filter 12 ist vorzugsweise auswechselbar. Durch Vorsehen von entsprechenden Luftleitungen kann auch ein der Antriebseinrichtung 7 zugeordneter Luftfilter zur ersten Luftreinigung genutzt werden.

[0048] Stromab (im Sinne der Pfeilrichtung 18) von dem Staub- und/oder Rußfilter 12 ist ein Ventilator 10 schematisch dargestellt. Dieser kann jedoch auch stromauf des Filters 12 angeordnet sein. Die Anordnung stromab des Staub- und/oder Rußfilters 12 hat den Vorteil, dass der Ventilator in vorgereinigter Luft arbeitet und nicht so schnell verschmutzt. Auch kann das Gebläse 10 außerhalb von dem Gehäuse 6 (extern) angeordnet sein.

[0049] Oftmals verfügen Pkw über ein Kühlungsgelände zum Zuführen von Kühlluft für die Antriebseinrichtung 7. Auch ein solches Gebläse kann zum Zuführen von Luft zu dem Gehäuse 6 verwendet werden, falls entsprechende Luftleitungen zu dem Gehäuse 6 vorgesehen werden. Dies hat den Vorteil, dass kein eigenes Gebläse für die Reinigungseinrichtung 2 nötig ist.

[0050] In Fig. 3 sind stromab von dem Filter 12 und dem Gebläse 10 verschiedene Bereiche für verschiedene Reinigungsstufen vorgesehen. In Fig. 3 sind exemplarisch drei Bereiche 11a, 11b und 11c darge-

stellt, jedoch können es auch nur ein, zwei oder auch mehr als drei, wie vier, fünf oder sechs Teilbereiche oder mehr sein.

[0051] In jedem Bereich 11a, 11b, 11c ist jeweils ein Filter und/oder Katalysator 14a, 14b, 14c angeordnet. Diese Filter und/oder Katalysatoren 14a, 14b, 14c sind jeweils in Kartuschen oder Patronen 13a, 13b, 13c gefasst. Die Kartuschen 13a, 13b, 13c sind auf zumindest zwei, bevorzugterweise gegenüberliegenden, Seiten luftdurchlässig, so dass das darin befindliche Filtermittel bzw. der darin befindliche Katalysator mit der Luft in Kontakt kommt.

[0052] 14a kann beispielsweise ein Ozonkatalysator sein, der Ozon in Sauerstoff umwandelt. 14b kann Aktivkohle zur Filterung von diversen Stoffen, wie Kohlenwasserstoffen oder PAKs, sein und 14c kann eine imprägnierte Aktivkohle zur Absorption von Stickoxiden oder Kohlenmonoxiden sein. Für jeden der oben diskutierten Schadstoffe kann ein entsprechender Filter und/oder Katalysator vorgesehen sein.

[0053] Stromab der jeweiligen Filterstufen kann ein einzelner Sensor zur Erfassung des Zustandes der gereinigten Luft angeordnet sein, jedoch ist es auch möglich, einen Sensor 17 im Ausgangsbereich des Gehäuses 6 z. B. in oder bei dem Rohr 8 vorzusehen.

[0054] Durch Bestimmung der Schadstoffkonzentration bei dem Sensor 15 oder 16, d. h. vor der Filterung bzw. katalytischen Behandlung und einer Bestimmung derselben danach, kann auf den Zustand der Filter bzw. der Katalysatoren geschlossen werden. Sind die Ergebnisse annähernd gleich, so müssen die Filter bzw. Katalysatoren ausgewechselt werden, da sie nicht mehr ordnungsgemäß funktionieren.

[0055] Anstelle der in dem Gehäuse 6 vorgesehnen Filter und Katalysatoren ist es auch möglich, eine Luftleitung zu einem in der Vorrichtung 1 befindlichen Abgaskatalysator vorzusehen. Dies erlaubt einen noch warmen Katalysator kurz nach Abschalten der Antriebseinrichtung 7 der Vorrichtung 1 für die Luftreinigung zu nutzen. Wird der Abgaskatalysator zusammen mit einem externen Gebläse verwendet, könnte das Gehäuse 6 evtl. sogar ganz entfallen.

[0056] Während in Fig. 1 bis 3 das Gehäuse 6 zylindrisch dargestellt ist, kann es auch jede andere Form haben, die geeignet ist, um die Filter und/oder Katalysatoren 14a, 14b, 14c darin einzubauen und um das Gehäuse 6 in der Vorrichtung 1 anzubringen.

[0057] Im Folgenden soll eine Ausführungsform des Verfahrens erläutert werden.

[0058] Der Pkw 1 aus Fig. 1 wird durch die Antriebseinrichtung 7 bewegt. Durch die Bewegung des Pkw 1 wird der Eingang 3 mit Fahrtwind beaufschlagt. Die einströmende Luft wird durch das Rohr 9 in das Gehäuse 6 geleitet. Dann wird sie von dem Staub- und/oder Rußfilter 12 von Staub und/oder Ruß gereinigt. Anschließend tritt die Luft in Pfeilrichtung 18 durch die verschiedenen Reinigungsstufen in den Bereichen 11a, 11b und 11c hindurch und verlässt das Gehäuse 6 gereinigt durch das Rohr 8. Am Ende des

Rohres 8 wird die gereinigte Luft am Ausgang 4 abgegeben.

[0059] Die Luft wird hierbei zwischen einer oberen Höhe und einer unteren Höhe aufgenommen.

[0060] Ein weiteres Verfahren besteht darin, dass die Vorrichtung 1 nicht von der Antriebsvorrichtung 7 angetrieben wird und stillsteht: Das Gebläse 10 saugt oder bläst Luft durch einen Eingang 3 ein und leitet diesen dem Inneren des Gehäuses 6 zu. Hier findet die Reinigung statt. Die aus dem Gehäuse 6 austretende Luft wird durch das Rohr 8 dem Ausgang 4 zugeführt und dort unmittelbar, d. h. nicht erst beispielsweise in den Innenraum des Pkw 1, in die Umgebung abgegeben.

[0061] Bei beiden Verfahren kann die Konzentration von einem oder mehreren relevanten Schadstoffen vor und nach der Reinigung ermittelt werden. Ist die Reinigungswirkung ungenügend, d. h. die Verminderung der Schadstoffkonzentration nicht vorhanden oder zu gering, kann ein entsprechender Hinweis, beispielsweise durch ein Warnlicht oder ähnliches, erfolgen. Dies ist das Zeichen, die Filter und/oder Katalysatoren 14a, 14b, 14c auszuwechseln. Es wird geschätzt, dass ein Wechsel etwa alle 40.000 bis 50.000 km Fahrleistung des Pkw nötig ist.

[0062] Weiterhin ist es möglich, dass der Sensor 15 registriert, dass die Umgebungsluft weitgehend sauber ist. Dann wird das Gebläse 10 nicht in Betrieb genommen. Falls die Umgebungsluft bereits genügend sauber ist, wäre eine Reinigung dieser Luft nicht mehr oder nur ganz gering möglich, so dass es vorteilhaft erscheint, das Gebläse 10 zu schonen und nicht in Betrieb zu nehmen.

[0063] Ist die Filterleistung einer der Filter oder die katalytische Leistung einer der Katalysatoren erschöpft, so kann gemäß dem Verfahren der Filter und/oder der Katalysator ausgewechselt werden. Hierbei wird der alte Filter und/oder Katalysator ausgebaut und ein neuer Filter und/oder Katalysator eingebaut. Dies kann beispielsweise bei einem Aufenthalt des Pkw in einer Tankstelle oder einer Werkstatt oder speziell dafür vorgesehenen Orten geschehen. Auch kann der Austausch von jeder Person selber durchgeführt werden.

[0064] Falls es sich bei dem alten Filter um einen regenerierbaren Filter handelt, kann dieser im Zuge des Verfahrens regeneriert werden und anschließend erneut eingebaut werden. Es ist nicht notwendig, dass er in das selbe Fahrzeug eingebaut wird, sondern er kann auch in ein anderes Fahrzeug eingebaut werden. Entsprechendes gilt für Katalysatoren die wieder aufbereitet werden können.

[0065] Ist der Filter oder Katalysator nicht regenerierbar oder wieder aufbereitbar, so muss er fachgerecht entsorgt werden.

[0066] Im Falle von Aktivkohlefiltern kann das Verfahren beispielsweise das Verbrennen der Filter umfassen. Dazu ist es vorteilhaft, dass die Kartusche oder Patrone 13a, 13b, 13c vollständig brennbar ist. Dabei kann die Energie der Aktivkohle, die bei der

Verbrennung frei wird, zu Energieerzeugung genutzt werden.

### Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) mit:  
einer eigenen Antriebseinrichtung (7) zum Bewegen der Vorrichtung (1) und  
einer Reinigungseinrichtung (2) für Umgebungsluft mit einem Eingang (3) zum Aufnehmen von Umgebungsluft und einem Ausgang (4) zum Abgeben von gereinigter Luft in die Umgebung,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Eingang (3) ausgebildet ist, Umgebungsluft in einem Bereich zwischen einer unteren Höhe von 0 cm und einer oberen Höhe von 80 cm Höhe (h) über einem ebenen Boden (5), auf dem die Vorrichtung (1) sich befinden kann, aufzunehmen.

2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die untere Höhe einen der Werte von 5 cm, 10 cm, 15 cm, 20 cm, 25 cm, 30 cm, 35 cm, 40 cm, 45 cm, 50 cm, 55 cm, 60 cm, 65 cm, 70 cm, oder 75 cm hat.

3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die obere Höhe, die größer als die untere Höhe ist, einen der Werte von 5 cm, 10 cm, 15 cm, 20 cm, 25 cm, 30 cm, 35 cm, 40 cm, 45 cm, 50 cm, 55 cm, 60 cm, 65 cm, 70 cm oder 75 cm hat.

4. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) ein Personenkraftfahrzeug, ein Lastkraftfahrzeug, ein Schienenfahrzeug oder ein Kraftrad ist.

5. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinrichtung (7) einen Verbrennungsmotor, wie Diesel- oder Benzin- oder Alkoholmotor, und/oder einen Elektromotor, der beispielsweise batterie- oder brennstoffzellenbetrieben ist, umfasst.

6. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Reinigungseinrichtung (2) mindestens einen Filter und/oder Katalysator (14a, 14b, 14c) vorzugsweise für Stickoxid und/oder Kohlenmonoxid und/oder Kohlendioxid und/oder Kohlenwasserstoff und/oder Lachgas und/oder Schwefeldioxid und/oder Dioxin und/oder Furan und/oder Ozon und/oder PAK und/oder Methan, und/oder Rüss, und/oder Staub umfasst.

7. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Reinigungseinrichtung (2) mehrere Reinigungsstufen umfasst.

8. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Reinigungs-

DE 102 55 152 A1 2004 06 03

einrichtung (2) Aktivkohle (14a, 14b, 14c) und/oder imprägnierte Aktivkohle (14a, 14b, 14c) umfasst.

9. Vorrichtung (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivkohle (14a, 14b, 14c) regenerierbar ist.

10. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Reinigungseinrichtung (2) ein Gebläse (10) umfasst.

11. Vorrichtung (1) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) eine Solarzelle, eine Brennstoffzelle oder eine thermoelektrische Einrichtung zur Energieversorgung des Gebläses (10) umfasst.

12. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Reinigungseinrichtung (2) auswechselbare Filter- und/oder Katalysatorelemente (13a, 13b, 13c) umfasst.

13. Vorrichtung (1) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die auswechselbaren Filter- bzw. Katalysatorelemente (13a, 13b, 13c) vollständig brennbar sind.

14. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass ein mindestens Sensor (15, 16) zum Erfassen der Verschmutzung der Umgebungsluft vorgesehen ist.

15. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Sensor (17) zum Erfassen des Zustandes der Reinigungseinrichtung (6) vorgesehen ist.

16. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausgang (4) mindestens einen Meter bevorzugterweise zwei Meter und noch bevorzugterweise mindestens fünf Meter von dem Eingang (3) entfernt ist.

17. Verfahren zum Reinigen von Umgebungsluft mit einer Reinigungseinrichtung (2), die einer Vorrichtung (1) mit einer eigenen Antriebseinrichtung (7) zum Bewegen der Vorrichtung (1) zugeordnet ist, bei dem Umgebungsluft aufgenommen wird, die Luft gereinigt wird und in die Umgebung abgegeben wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Umgebungsluft in einer Höhe zwischen 0 cm und 80 cm über dem Boden aufgenommen wird.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die untere Höhe einen Wert von 5 cm, 10 cm, 15 cm, 20 cm, 25 cm, 30 cm, 35 cm, 40 cm, 45 cm, 50 cm, 55 cm, 60 cm, 65 cm, 70 cm oder

75 cm hat.

19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass die obere Höhe, die größer ist als die untere Höhe, einen der Werte 5 cm, 10 cm, 15 cm, 20 cm, 25 cm, 30 cm, 35 cm, 40 cm, 45 cm, 50 cm, 55 cm, 60 cm, 65 cm, 70 cm oder 75 cm hat.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Umgebungsluft mit einem Filter- und/oder Katalysator (14a, 14b, 14c) gereinigt wird.

21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Filter- und/oder Katalysator (14a, 14b, 14c) bei einem Aufenthalt der Vorrichtung (1) in einer Tankstelle oder einer Werkstatt ausgewechselt wird.

22. Verfahren nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Filter und/oder Katalysator (14a, 14b, 14c) verbrannt oder regeneriert wird.

23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Filter und/oder Katalysator (14a, 14b, 14c), der regenerierbar ist, wieder in die Reinigungseinrichtung (2) eingebaut wird.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die gereinigte Luft mindestens ein Meter bevorzugterweise zwei Meter und noch bevorzugterweise mindestens fünf Meter von der Stelle, an der sie aufgenommen wurde, abgegeben wird.

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) von der Antriebseinrichtung (7) bewegt wird und durch die Bewegung Umgebungsluft aufgenommen wird.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung stillsteht und die Umgebungsluft mit einem Gebläse (10) aufgenommen wird.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

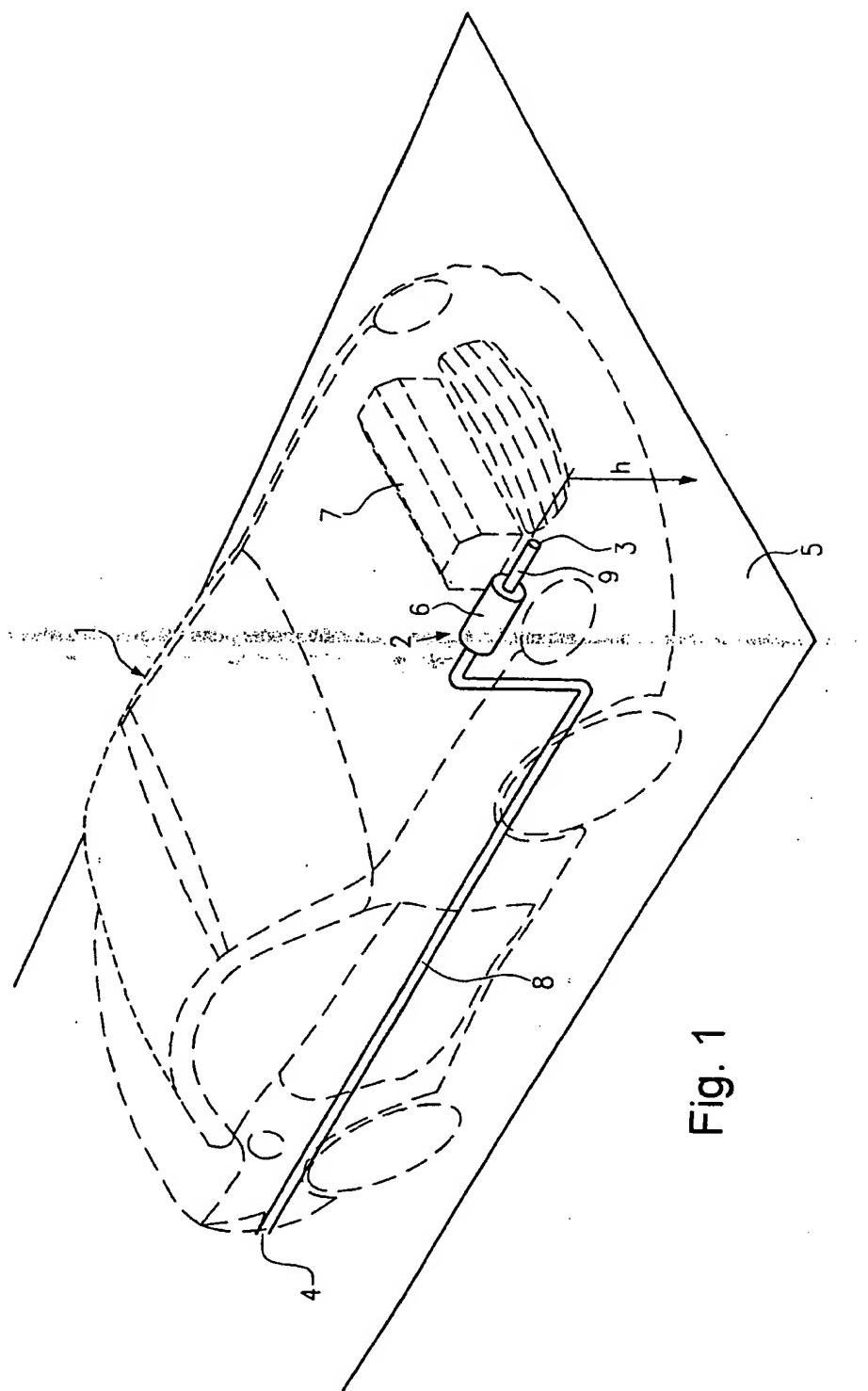


Fig. 1

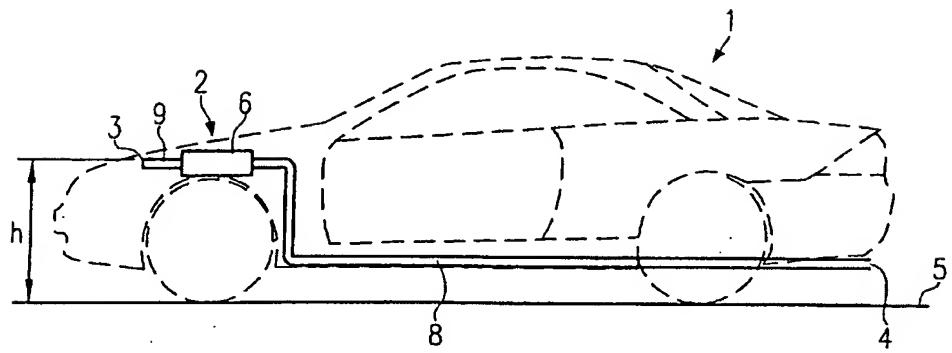


Fig. 2

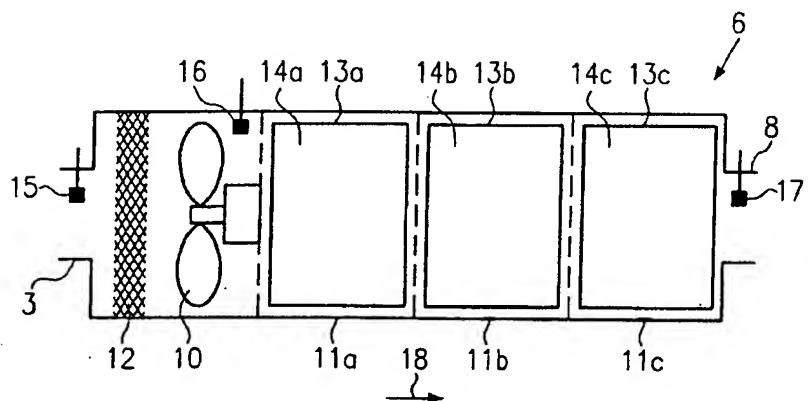


Fig. 3